



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.11.2022 Patentblatt 2022/48

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E01B 27/14^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22173664.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E01B 27/14

(22) Anmeldetag: **17.05.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Robel Bahnbaumaschinen GmbH**
83395 Freilassing (DE)

(72) Erfinder: **Mühlbacher, Florian**
83329 Waging (DE)

(74) Vertreter: **Rau, Schneck & Hübner**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbH
Königstraße 2
90402 Nürnberg (DE)

(30) Priorität: **28.05.2021 DE 102021205469**

(54) **HANDSTOPFMASCHINE ZUM VERDICHTEN VON GLEISSCHOTTER**

(57) Eine Handstopfmaschine (1) zum Verdichten von Gleisschotter (2) umfasst einen Stopfpickel (5) zum Eindringen in den Gleisschotter (2), einen Schwingungserzeuger zum Schwingungsanregen des Stopfpickels (5), einen Motor (7), der über eine Antriebswelle mit dem Schwingungserzeuger verbunden ist, eine Handgriffeinrichtung (8) mit mindestens einem Handgriff (17a, 17b) zum Führen der Handstopfmaschine (1) im Betrieb, wobei entlang einer Wellenachse (16) der Antriebswelle der mindestens eine Handgriff (17a, 17b) um mindestens 30 % der Bauhöhe (H) der Handstopfmaschine (1) oberhalb des Maschinen-Schwerpunkts (SP0) der Handstopfmaschine (1) angeordnet ist und/oder um mindestens 15 % der Bauhöhe (H) der Handstopfmaschine (1) oberhalb des Motor-Schwerpunkts (SPM) des Motors (7) angeordnet ist.

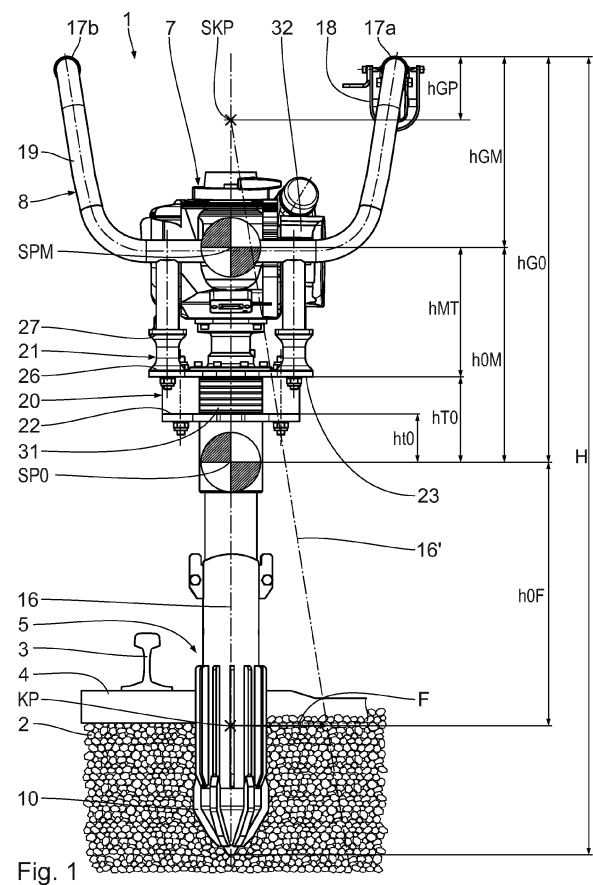


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Patentanmeldung nimmt die Priorität der deutschen Patentanmeldung DE 10 2021 205 469.2 in Anspruch, deren Inhalt durch Bezugnahme hierin aufgenommen wird.

[0002] Die Erfindung betrifft eine Handstopfmaschine zum Verdichten von Gleisschotter.

[0003] Eine Handstopfmaschine zum Verdichten von Gleisschotter ist bekannt aus der WO 2012/139 687 A1. Die Handstopfmaschine umfasst einen Stopfpickel zum Eindringen in den Gleisschotter, einen Schwingungserzeuger, einen Verbrennungsmotor zum Drehantreiben des Schwingungserzeugers und Handgriffe zum Führen der Handstopfmaschine im Betrieb. Zwar wirken zwischen dem Schwingungserzeuger und den Handgriffen Schwingungsdämpfer. Die auf die Handgriffe übertragenen Schwingungen sind jedoch nicht vollständig tilgbar und für den Benutzer belastend. Von dem Verbrennungsmotor erzeugte Lärm- und Abgasemissionen belasten den Benutzer zusätzlich.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Handstopfmaschine zum Verdichten von Gleisschotter zu verbessern, insbesondere deren Bedienkomfort zu steigern und die von ihr ausgehenden Belastungen für den Benutzer zu reduzieren.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine Handstopfmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass eine Handstopfmaschine einen besonders hohen Bedienkomfort aufweist, wenn entlang einer Wellenachse einer Antriebswelle, welche den Motor mit dem Schwingungserzeuger verbindet, mindestens ein Handgriff zum Führen der Handstopfmaschine um mindestens 30 % der Bauhöhe der Handstopfmaschine oberhalb des Maschinen-Schwerpunkts der Handstopfmaschine angeordnet ist und/oder um mindestens 15 % der Bauhöhe der Handstopfmaschine oberhalb des Motor-Schwerpunkts des Motors angeordnet ist. Die Anordnung des mindestens einen Handgriffs oberhalb des Motor-Schwerpunkts bewirkt, dass der Kopf des Benutzers von dem Lärm und/oder Schadstoffe erzeugenden Motor besonders weit entfernt gehalten werden kann. Zwar gerät der Motor durch seine tiefliegende Anordnung näher an den Schwingungserzeuger. Überraschenderweise wurde jedoch festgestellt, dass der Motor hierdurch nicht zwingend höheren Schwingungsbelastungen ausgesetzt ist. Vielmehr kann durch die Anordnung näher am Maschinen-Schwerpunkt eine höhere Inertialdämpfung erzielt werden, wodurch die auf den Motor übertragenen Schwingungen sogar reduziert sein können.

[0006] Der in Bezug auf den mindestens einen Handgriff niedrigere Maschinen-Schwerpunkt erleichtert die Führung der Handstopfmaschine. Zum Unterstopfen des Gleisschotters unter eine Gleisschwelle wird die in den Gleisschotter eindringende Handstopfmaschine um eine Horizontalachse geschwenkt. Zwar wird eine entsprechende Schwenkbewegung der Handstopfmaschine aus

der vertikalen Orientierung durch einen hohen Maschinen-Schwerpunkt unterstützt. Es wurde jedoch gefunden, dass die vom Benutzer zu bewegendende Masse, und damit die vom Benutzer insgesamt aufzubringende Energie, durch den niedrigeren Maschinen-Schwerpunkt reduziert werden kann, wodurch der Benutzer weniger schnell ermüdet. Ferner bietet der längere Hebelarm gegenüber dem Maschinen-Schwerpunkt eine bessere Kontrolle über die Handstopfmaschine.

[0007] Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Handstopfmaschine besteht darin, dass die im Betrieb an dem mindestens einen Handgriff vorliegenden Vibrationen und die damit einhergehenden Belastungen des Benutzers besonders gering sind. Durch die gegenüber dem mindestens einen Handgriff besonders tiefliegende Anordnung des Maschinen-Schwerpunkts kann ein Schwingungsknotenpunkt einer durch den Schwingungserzeuger angeregten Starrkörperschwingung besonders nahe an den mindestens einen Handgriff verlagert werden. An dem mindestens einen Handgriff ist die resultierende Schwingungsamplitude somit besonders gering. In Verbindung mit andauernder Vibrationsbeanspruchung stehenden Durchblutungsstörungen und Muskelerkrankungen kann somit vorgebeugt werden.

[0008] Im Zusammenhang mit Positions- und Abmessungsangaben wird auf die Hauptausrichtung der Handstopfmaschine im Betrieb Bezug genommen, in welcher die Antriebsachse vertikal orientiert ist. Der Stopfpickel weist in diesem Betriebszustand in vertikaler Richtung nach unten. Abstände in Bezug auf den mindestens einen Handgriff bemessen sich, wenn keine anderen Angaben gemacht sind, zur Oberseite des Handgriffs. Die Wellenachse ist vorzugsweise coaxial zur Mittellängsachse und/oder zur Vertikalachse der Handstopfmaschine angeordnet. Unter dem Maschinen-Schwerpunkt wird der Schwerpunkt der Handstopfmaschine insbesondere in einem einsatzbereiten Zustand der Handstopfmaschine verstanden. In diesem Zustand ist beispielsweise ein Kraftstofftank des Motors zur Hälfte gefüllt und ein vorzugsweise austauschbar ausgebildeter Schotterkontaktaufsatz ist an der Handstopfmaschine angebracht. Unter dem Führen der Handstopfmaschine im Betrieb wird das Halten und Verlagern der Handstopfmaschine beim Verdichten des Gleisschotters und/oder das Tragen der Handstopfmaschine zu der zu bearbeitenden Position des Gleisschotters verstanden.

[0009] Der Begriff "oberhalb" bezeichnet insbesondere die Richtung zu dem mindestens einen Handgriff hin.

[0010] Die Handgriffeinrichtung weist vorzugsweise mindestens zwei, insbesondere genau zwei oder mindestens drei, insbesondere mindestens vier, der Handgriffe auf. Vorzugsweise gelten die in Zusammenhang mit dem mindestens einen Handgriff gemachten Positionsangaben für sämtliche der Handgriffe. Der mindestens eine Handgriff kann von einer Tragstruktur gebildet und/oder an dieser angebracht sein. Vorzugsweise umfasst der jeweilige Handgriff ein schwingungsdämpfendes Material, insbesondere einen Kunststoff und/oder

ein gummielastisches Material. Ein Leistungseinstellelement, insbesondere ein Gashebel, zum Regulieren der von dem Motor abgegebenen Leistung kann an dem mindestens einen Handgriff angeordnet sein, insbesondere derart, dass der Benutzer zur Betätigung des Leistungseinstellelements die Hand nicht von dem Handgriff lösen muss.

[0011] Vorzugsweise umfasst der Stopfpickel einen Aufsatzträger und einen lösbar an dem Aufsatzträger anbringbaren Schotterkontaktaufsatz. Der durch Kontakt mit dem Gleisschotter hohen Beanspruchungen ausgesetzte Schotterkontaktaufsatz kann somit einfach ausgetauscht werden.

[0012] Der Stopfpickel, insbesondere der Aufsatzträger, ist vorzugsweise hohl, insbesondere rohrförmig, ausgebildet. Der Aufsatzträger kann als Stopfpickelrohr ausgebildet sein. Gemäß einem Aspekt der Erfindung ist der Schwingungserzeuger zumindest abschnittsweise innerhalb des Stopfpickelrohrs bzw. rohrförmigen Stopfpickels angeordnet. Eine Unwuchtmasse des Schwingungserzeugers kann vollständig innerhalb des Stopfpickelrohrs angeordnet sein und/oder entlang einer Richtung senkrecht zu der Wellenachse von dem Stopfpickelrohr vollständig überlappt sein.

[0013] Der Schwingungserzeuger ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass die zur Schwingungsanregung des Stopfpickels erzeugten Kräfte senkrecht zu der Wellenachse, insbesondere in Horizontalrichtung, wirken. Die Übertragung senkrecht zu der Wellenachse orientierter Schwingungen auf den mindestens einen Handgriff und/oder den Motor wird bei der erfindungsgemäßen Handstopfmaschine besonders stark gehemmt.

[0014] In vertikaler Richtung nacheinander folgend umfasst die Handstopfmaschine vorzugsweise den mindestens einen Handgriff, den Motor-Schwerpunkt, den Maschinen-Schwerpunkt und eine Spitze des Stopfpickels. Ein Schwingungsknotenpunkt kann hierdurch entlang der Wellenachse besonders nahe an dem mindestens einen Handgriff angeordnet werden.

[0015] Vorzugsweise liegen die Bauhöhe der Handstopfmaschine und/oder der Abstand zwischen dem mindestens einen Handgriff und der Unterseite des Stopfpickels in einem Bereich von 850 mm bis 1250 mm, insbesondere von 950 mm bis 1150 mm, insbesondere von 1000 mm bis 1100 mm.

[0016] Eine Handstopfmaschine nach Anspruch 2 ist besonders bedienerfreundlich. Die auf den mindestens einen Handgriff übertragenen Vibrationsbewegungen sind nochmals stärker reduziert. Die Handstopfmaschine ist im Betrieb noch einfacher zu führen. Der Maschinen-Schwerpunkt, insbesondere entlang der Wellenachse der Antriebswelle, ist vorzugsweise in einem Bereich von 30 % bis 70 %, insbesondere von 35 % bis 65 %, insbesondere von 40 % bis 60 %, insbesondere von 45 % bis 55 %, der Bauhöhe der Handstopfmaschine unterhalb des mindestens einen Handgriffs, insbesondere sämtlicher Handgriffe, angeordnet.

[0017] Eine Handstopfmaschine nach Anspruch 3

weist einen besonders hohen Bedienkomfort auf. Durch die Anordnung des Maschinenschwerpunkts von maximal 60 % der Bauhöhe der Handstopfmaschine unterhalb des mindestens einen Handgriffs sind die auf den mindestens einen Handgriff übertragenen Vibrationen aufgrund einer Inertialdämpfung durch die Maschinenmasse besonders gering. Entlang der Wellenachse der Antriebswelle ist der mindestens eine Handgriff vorzugsweise um maximal 65 %, insbesondere maximal 60 %, insbesondere maximal 55 %, insbesondere maximal 50 %, insbesondere maximal 45 %, der Bauhöhe der Handstopfmaschine oberhalb des Maschinen-Schwerpunkts angeordnet. Entlang der Antriebswelle ist der mindestens eine Handgriff vorzugsweise um maximal 50 %, insbesondere maximal 45 %, insbesondere maximal 40 %, insbesondere maximal 35 %, insbesondere maximal 30 %, insbesondere maximal 25 %, oberhalb des Motor-Schwerpunkts des Motors angeordnet. Hierdurch ist ein besonders hoher Bedienkomfort erzielbar.

[0018] Eine Handstopfmaschine nach Anspruch 4 ist besonders bedienerfreundlich. Durch die von dem mindestens einen Handgriff weit entfernte Anordnung des Motor-Schwerpunkts von dem mindestens einen Handgriff wird der Benutzer weniger intensiv durch Lärm- und/oder Abgasemission belastet. Vibrationen, die von dem Motor ausgehen, werden durch die größere Nähe zum Maschinen-Schwerpunkt und der daraus resultierenden größeren Inertialdämpfung weniger stark auf den mindestens einen Handgriff übertragen. Vorzugsweise ist der Motor-Schwerpunkt entlang der Wellenachse in einem Bereich von 15 % bis 50 %, insbesondere von 20 % bis 40 %, insbesondere von 25 % bis 30 %, der Bauhöhe der Handstopfmaschine unterhalb des mindestens einen, insbesondere sämtlicher, Handgriffe angeordnet.

[0019] Eine Handstopfmaschine nach Anspruch 5 weist einen besonders hohen Bedienkomfort auf. Die Belastung des Benutzers durch auf den mindestens einen Handgriff übertragene Vibrationen ist besonders gering. Bei dem Schwingungsknotenpunkt handelt es sich vorzugsweise um einen, insbesondere den einzigen, Schwingungsknotenpunkt einer durch die Schwingungsanregung des Schwingungserzeugers verursachten Starrkörperbewegung der Handstopfmaschine. Alternativ kann es sich dabei um einen Schwingungsknotenpunkt aufgrund einer elastischen Verformung der Handstopfmaschine handeln und/oder um eine Eigenschwingungsform der Handstopfmaschine. Der mindestens eine Handgriff ist entlang der Wellenachse vorzugsweise maximal 15 %, insbesondere maximal 10 %, insbesondere maximal 5 %, der Bauhöhe der Handstopfmaschine von dem Schwingungsknotenpunkt entfernt angeordnet.

[0020] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist der Motor-Schwerpunkt entlang der Wellenachse maximal 15 %, insbesondere maximal 10 %, insbesondere maximal 5 %, der Bauhöhe der Handstopfmaschine von einem Schwingungsknotenpunkt der Handstopfmaschine aufgrund der Schwingungsanregung durch den Schwingungserzeuger entfernt angeordnet. Hierdurch

können die auf den Motor übertragenen Vibrationslasten reduziert werden.

[0021] Eine Handstopfmaschine nach Anspruch 6 weist einen besonders hohen Bedienkomfort auf. Die Belastung des Benutzers durch auf den mindestens einen Handgriff übertragene Vibrationen ist besonders gering. Insbesondere ist die im Betrieb der Handstopfmaschine im Bereich des mindestens einen Handgriffs angeregte Schwingungsamplitude besonders gering. Der Schwingungsknotenpunkt wird vorzugsweise erfasst in einem Betriebszustand der Handstopfmaschine, in dem keine äußeren Kräfte auf die Handstopfmaschine einwirken und/oder bei in dem Gleisschotter eingedrungenem Stopfpickel und/oder bei einer Fixierung, insbesondere bei positionsfester und/oder orientierungsfester Fixierung, des Stopfpickels, insbesondere einer Spitze des Stopfpickels.

[0022] Eine Handstopfmaschine nach Anspruch 7 weist einen besonders hohen Bedienkomfort auf. Der erste Schwingungsentkoppler umfasst vorzugsweise einen Schwingungsdämpfer. Der erste Schwingungsentkoppler kann, insbesondere zum Verbinden der Handgriffeinrichtung und/oder des Motors mit dem Stopfpickel und/oder dem Schwingungserzeuger, mindestens ein Entkopplungselement, insbesondere ein elastisches Element und/oder ein Dämpfungselement, insbesondere einen gummielastischen Körper, aufweisen. Der erste Schwingungsentkoppler wirkt vorzugsweise zwischen der Handgriffeinrichtung und/oder Motor und dem Stopfpickel und/oder dem Schwingungserzeuger und/oder zwischen der Handgriffeinrichtung und dem Motor. Gemäß einem Aspekt der Erfindung ermöglicht der erste Schwingungsentkoppler eine beschränkte Relativbewegung zwischen der Handgriffeinrichtung und/oder dem Motor und dem Stopfpickel und/oder dem Schwingungserzeuger und/oder zwischen der Handgriffeinrichtung und dem Motor in einer Horizontalrichtung und/oder in Vertikalrichtung. Hierdurch können der mindestens eine Handgriff und/oder der Motor von einer Schwingung des Stopfpickels und/oder des Schwingungserzeugers entkoppelt werden.

[0023] Eine Handstopfmaschine nach Anspruch 8 weist einen besonders hohen Bedienkomfort auf. Aufgrund der Anordnung der handgriffseitigen Anschlussstelle und/oder der stopfpickelseitigen Anschlussstelle des ersten Schwingungsentkopplers oberhalb des Maschinenschwerpunkts ist diese besonders weit von dem Stopfpickel, insbesondere der maßgeblichen Schwingungsquelle des Handstopfgeräts, entfernt. Zudem ist diese Anschlussstelle in Bezug auf den Massenschwerpunkt dem Stopfpickel gegenüberliegend angeordnet, wodurch Vibrationen an dem mindestens einen Handgriff besonders umfassend durch die besonders starke Inertialdämpfung im Bereich des Maschinenschwerpunkts reduziert werden. Die Dämpfungswirkung ist erhöht und die auf den Benutzer einwirkende Vibrationslast ist reduziert.

[0024] Eine Handstopfmaschine nach Anspruch 9 ge-

währleistet einen besonders hohen Bedienkomfort. Der Motor-Schwerpunkt und die handgriffseitige Anschlussstelle des ersten Schwingungsentkopplers sind entlang der Wellenachse vorzugsweise zwischen dem mindestens einen Handgriff und dem Maschinen-Schwerpunkt angeordnet. Hierdurch sind die auf den Motor und/oder die Handgriffeinrichtung übertragenen Vibrationen reduziert. Besonders gering sind die an dem mindestens einen Handgriff angeregten Schwingungen, wenn das Verhältnis zwischen dem Abstand des mindestens einen Handgriffs von dem Motor-Schwerpunkt und dem Abstand des Motor-Schwerpunkts von der handgriffseitigen Anschlussstelle des ersten Schwingungsentkopplers in einem Bereich von 1:1 bis 4:1, insbesondere von 1,5:1 bis 3,5:1, insbesondere von 2:1 bis 3:1 liegt. Bei dieser Anordnung wird vorteilhaft erreicht, dass die Masse des Motors eine besonders hohe intertiale Dämpfungswirkung auf die Handgriffeinrichtung ausübt.

[0025] Eine Handstopfmaschine nach Anspruch 10 weist einen besonders hohen Bedienkomfort auf. Die stopfpickelseitige Anschlussstelle des ersten Schwingungsentkopplers kann oberhalb oder unterhalb des Maschinen-Schwerpunkts angeordnet sein. Der Abstand zwischen der stopfpickelseitigen Anschlussstelle des ersten Schwingungsentkopplers und dem Maschinen-Schwerpunkt beträgt vorzugsweise maximal 15 %, insbesondere maximal 10 %, insbesondere maximal 5 %, der Bauhöhe der Handstopfmaschine. Im Bereich des Maschinen-Schwerpunkts erfährt die Handstopfmaschine eine besonders hohe Inertialdämpfung. Eine besonders starke Reduktion der über die stopfpickelseitige Anschlussstelle des ersten Schwingungsentkopplers auf die Handgriffeinrichtung und/oder den Motor übertragenen Vibration kann bei einer derartigen Anordnung bewirkt werden.

[0026] Eine Handstopfmaschine nach Anspruch 11 weist einen besonders hohen Bedienkomfort im Betrieb auf. Vorzugsweise beträgt entlang der Wellenachse der Abstand zwischen der handgriffseitigen Anschlussstelle des ersten Schwingungsentkopplers und dem Maschinen-Schwerpunkt maximal 20 %, insbesondere maximal 15 %, insbesondere maximal 10 %, insbesondere maximal 5 % der Bauhöhe der Handstopfmaschine. Die handgriffseitige Anschlussstelle des ersten Schwingungsentkopplers ist entlang der Wellenachse vorzugsweise zwischen dem mindestens einen Handgriff und dem Maschinen-Schwerpunkt und/oder oberhalb der stopfpickelseitigen Anschlussstelle des ersten Schwingungsentkopplers angeordnet. Die Inertialdämpfung aufgrund der Masse der Handstopfmaschine wirkt sich hierdurch besonders stark auf die Reduktion der Vibrationen an dem mindestens einen Handgriff aus.

[0027] Eine Handstopfmaschine nach Anspruch 12 ist besonders komfortabel bedienbar. Dadurch, dass der erste und/oder der zweite Schwingungsentkoppler in Bezug auf den Maschinen-Schwerpunkt gegenüberliegend des Stopfpickels und/oder des Schwingungserzeugers angeordnet sind, sind die darauf übertragenen Vibratio-

nen, insbesondere aufgrund der im Bereich des Maschinenschwerpunkts besonders starken Inertialdämpfung, reduziert. Entsprechend sind die auf den Motor und/oder den mindestens einen Handgriff übertragenen Vibrationen reduziert.

[0028] Eine Handstopfmaschine nach Anspruch 13 gewährleistet nochmals geringere Vibrationen an dem mindestens einen Handgriff. Die Handstopfmaschine kann den ersten und/oder den zweiten Schwingungskoppler aufweisen. Der zweite Schwingungskoppler kann oberhalb oder unterhalb des ersten Schwingungskopplers angeordnet sein oder den ersten Schwingungskoppler entlang der Wellenachse überlappen. Der zweite Schwingungskoppler kann im Wesentlichen entsprechend dem ersten Schwingungskoppler ausgebildet sein. Vorzugsweise ist der zweite Schwingungskoppler über eine starre Kopftragstruktur, insbesondere eine Tragplatte, mit dem zweiten Schwingungskoppler verbunden. Der zweite Schwingungskoppler wirkt vorzugsweise zwischen der Handgriffeinrichtung und/oder Motor und dem Stopfpickel und/oder dem Schwingungserzeuger und/oder zwischen der Handgriffeinrichtung und dem Motor. Der zweite Schwingungskoppler kann eine beschränkte Relativbewegung zwischen dem mindestens einen Handgriff und dem Stopfpickel und/oder dem Schwingungserzeuger und/oder dem Motor und/oder zwischen dem Motor und dem Stopfpickel und/oder dem Schwingungserzeuger, insbesondere in eine beliebige Horizontalrichtung und/oder in Vertikalrichtung, freigeben. Der zweite Schwingungskoppler kann mindestens ein Entkopplungselement, insbesondere ein Federelement und/oder ein Dämpfungselement, insbesondere ein gummielastisches Element, aufweisen. Vorzugsweise weisen der erste und/oder der zweite Schwingungskoppler mehrere der Entkopplungselemente auf.

[0029] Eine Handstopfmaschine nach Anspruch 14 ist besonders flexibel einsetzbar. Vorzugsweise umfasst die Handstopfmaschine eine Energiequelle, insbesondere einen Treibstofftank zum Versorgen des Verbrennungsmotors mit Treibstoff oder einen Akkumulator zum Versorgen des Elektromotors mit elektrischer Leistung.

[0030] Eine Handstopfmaschine nach Anspruch 15 ermöglicht das Verdichten des Gleisschotter in besonders zeit- und energieeffizienter Weise. Der Schwingungserzeuger kann eine exzentrisch zu der Wellenachse angeordnete, insbesondere vollständig innerhalb des Stopfpickels, insbesondere innerhalb eines Stopfpickelrohrs, angeordnete Unwuchtmasse aufweisen. Hierdurch kann die Vibrationsanregung besonders nahe an dem Gleisschotter erfolgen, wodurch die aufgewandte Bewegungsenergie weitgehend verlustfrei an den Gleisschotter abgegeben werden kann. Die Vibrationsanregung des mindestens einen Handgriffs und des Motors ist hingegen reduziert.

[0031] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Fi-

guren. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorderansicht einer Handstopfmaschine zum Verdichten von Gleisschotter mit einem Stopfpickel zum Eindringen in den Gleisschotter, einem Schwingungserzeuger, einem Motor zum Drehantreiben des Schwingungserzeugers und einer Handgriffeinrichtung zum Führen der Handstopfmaschine im Betrieb, und

Fig. 2 eine Schnittdarstellung der Handstopfmaschine in Fig. 1 durch eine Drehachse einer Antriebswelle, welche den Motor drehmomentübertragend mit dem Schwingungserzeuger verbindet.

[0032] Anhand der Fig. 1 und Fig. 2 ist eine Handstopfmaschine 1 zum Verdichten von Gleisschotter 2 beschrieben. Gleisschienen 3 sind an Gleisschwellen 4 angebracht, die auf dem Gleisschotter 2 aufliegen. In der Fig. 1 ist die Handstopfmaschine 1 im Betrieb dargestellt, wobei die Handstopfmaschine 1 zum Verdichten des Gleisschotter 2 in einer vertikalen Ausrichtung bis in eine Tiefe unterhalb der Gleisschwellen 4 in den Gleisschotter 2 eindringt.

[0033] Die Handstopfmaschine 1 weist einen Stopfpickel 5, einen Schwingungserzeuger 6, einen Motor 7 und eine Handgriffeinrichtung 8 auf. Der Stopfpickel 5 umfasst ein Stopfpickelrohr 9 und einen Schotterkontaktaufsatz 10, der das Stopfpickelrohr 9 zumindest abschnittsweise umgibt. Der dem Verschleiß unterliegende Schotterkontaktaufsatz 10 ist an dem Stopfpickelrohr 9 austauschbar angebracht.

[0034] Der Schwingungserzeuger 6 ist dazu ausgebildet, den Stopfpickel 5 zur Vibration anzuregen. Der Motor 7 und der Schwingungserzeuger 6 sind zum Anregen einer Schwingungsfrequenz in einem Bereich von 20 Hz bis 100 Hz, insbesondere von 30 Hz bis 60 Hz, ausgebildet. Der Schwingungserzeuger 6 weist eine Exzenterwelle 11 auf, die um eine Exzenterachse 12 mittels zweier Rohrlager 13a, 13b drehbar in dem Stopfpickelrohr 9 gelagert ist. An der Exzenterwelle 11 ist eine Unwuchtmasse 14 angebracht. In einer Richtung senkrecht zur Exzenterachse 12 ist die Unwuchtmasse 14 vollständig von dem Stopfpickelrohr 9 und dem Schotterkontaktaufsatz 10 überlappt.

[0035] Der Motor 7 ist ein Verbrennungsmotor, insbesondere ein Benzinmotor. Alternativ kann der Motor 7 auch als Elektromotor ausgebildet sein. Zum Drehantreiben des Schwingungserzeugers 6 ist der Motor 7 mit diesem über eine Antriebswelle 15 verbunden. Die Antriebswelle 15 ist um eine Wellenachse 16 drehbar gelagert. Mit der Exzenterwelle 11 ist die Antriebswelle 15 reversibel lösbar und drehmomentübertragend verbunden. Die Antriebswelle 15 kann mit der Exzenterwelle 11 alternativ unlösbar verbunden sein, insbesondere einstückig mit dieser ausgebildet sein. Die Exzenterwelle 11 und die Antriebswelle 15 sind koaxial ausgebildet.

[0036] Die Handgriffeinrichtung 8 weist zwei Handgriffe 17a, 17b auf. Die Handgriffe 17a, 17b umfassen einen Kunststoff, insbesondere sind diese als Gummigriffe ausgebildet. Der Motor 7 weist ein Leistungseinstellelement 18, insbesondere einen Gashebel, zum Regulieren der Leistungsabgabe auf. Das Leistungseinstellelement 18 ist an dem ersten Handgriff 17a derart angeordnet, dass der Benutzer zum Einstellen der Motorleistung die Hand nicht von dem Handgriff 17a lösen muss.

[0037] Die Handgriffe 17a, 17b sind über eine Tragstruktur 19 mit dem Motor 7 und dem Stopfpickel 5 verbunden. Die Tragstruktur 19 ist eine Rohrstruktur, die im Wesentlichen aus Metall besteht.

[0038] Die Handstopfmaschine 1 weist einen ersten Schwingungskoppler 20 und einen zweiten Schwingungskoppler 21 auf. Der erste Schwingungskoppler 20 wirkt zwischen dem Stopfpickel 5 und der Handgriffeinrichtung 8 sowie dem Motor 7. Hierzu ist der erste Schwingungskoppler 20 über eine stopfpickelseitige Anschlussstelle 22 mit dem Stopfpickel 5 verbunden. Eine handgriffseitige Anschlussstelle 23 des ersten Schwingungskopplers 20 ist verbunden mit der Handgriffeinrichtung 8 und dem Motor 7. Insbesondere ist der erste Schwingungskoppler 20 über die stopfpickelseitige Anschlussstelle 22 an einer Pickeltragstruktur 24 angebracht.

[0039] Über die handgriffseitige Anschlussstelle 23 ist der erste Schwingungskoppler 20 an einer Kopftragstruktur 25 angebracht. Die Kopftragstruktur 25 ist als Tragplatte ausgebildet. Der Motor 7 ist an der Kopftragstruktur 25, insbesondere starr, angebracht.

[0040] Der zweite Schwingungskoppler 21 wirkt zwischen der Handgriffeinrichtung 8 und dem Stopfpickel 5 sowie dem Motor 7, insbesondere der Kopftragstruktur 25. Hierzu ist der zweite Schwingungskoppler 21 über eine stopfpickelseitige Anschlussstelle 26 mit dem Stopfpickel 5 verbunden, insbesondere an der Kopftragstruktur 25 angebracht. Mit der Handgriffeinrichtung 8 verbunden, insbesondere an der Tragstruktur 10 angebracht ist der zweite Schwingungskoppler 21 über eine handgriffseitige Anschlussstelle 27.

[0041] Der erste Schwingungskoppler 20 und der zweite Schwingungskoppler 21 umfassen jeweils vier Entkopplungselemente 28a, 28b aus einem gummielastischen Material. Die Entkopplungselemente 28a, 28b des jeweiligen Schwingungskopplers 20, 21 sind zueinander parallel geschaltet. Der zweite Schwingungskoppler 21 ist zu dem ersten Schwingungskoppler 20 in Serie geschaltet.

[0042] Die beiden Schwingungskoppler 20, 21 ermöglichen jeweils eine begrenzte Relativbewegung der stopfpickelseitigen Anschlussstellen 22, 26 zu den handgriffseitigen Anschlussstellen 23, 27 in allen Raumrichtungen.

[0043] Zur Leistungsübertragung zwischen dem Motor 5 und dem Schwingungserzeuger 6 unter Toleranz entsprechender Relativbewegungen ist die Antriebswelle 15 zweiteilig ausgebildet. Zwischen einem ersten Antriebs-

wellenteil 29 und einem zweiten Antriebswellenteil 30 wirkt ein dritter Schwingungskoppler 31. Der erste Antriebswellenteil 29 ist mit dem zweiten Antriebswellenteil 30 über den dritten Schwingungskoppler 31 drehmomentübertragend verbunden. Der dritte Schwingungskoppler 31 ermöglicht eine begrenzte Verschiebung des ersten Antriebswellenteils 29 zu dem zweiten Antriebswellenteil 30 entlang der Wellenachse 16 und eine begrenzte relative Schwenkbewegung um eine beliebige Achse senkrecht zu der Wellenachse 16.

[0044] Die Handstopfmaschine 1 weist eine Bauhöhe H von 1060 mm auf, die der Gesamtabmessung der Handstopfmaschine 1 entlang der Wellenachse 16 entspricht. Ein Maschinen-Schwerpunkt SPO befindet sich entlang der Wellenachse 16 in der Mitte der Handstopfmaschine 1. Der Maschinen-Schwerpunkt SPO ist von den Handgriffen 17a, 17b in einem Abstand hG0 von 530 mm angeordnet.

[0045] Abstände in Bezug auf den mindestens einen Handgriff 17a, 17b bemessen sich zur Oberseite des Handgriffs 17a, 17b. Generell wird bei der Bestimmung der Massen und Abmessungen der Handstopfmaschine 1 von einem einsatzbereiten Zustand der Handstopfmaschine 1 ausgegangen, in welchem insbesondere der Schotterkontaktaufsatz 10 an dem Stopfpickelrohr 9 angebracht ist bzw. ein Treibstofftank 32 des Motors 7 beispielsweise zur Hälfte mit Treibstoff gefüllt ist.

[0046] Ein Motor-Schwerpunkt SPM ist unterhalb der Handgriffe 17a, 17b in einem Abstand hGM von 240 mm zu den Handgriffen 17a, 17b angeordnet. Entsprechend beträgt ein Abstand h0M zwischen dem Maschinen-Schwerpunkt SPO und dem Motor-Schwerpunkt SPM 290 mm.

[0047] Die handgriffseitige Anschlussstelle 23 des ersten Schwingungskopplers 20 ist in einem Abstand hT0 von 120 mm von dem Maschinen-Schwerpunkt SPO angeordnet. Folglich beträgt ein Abstand hMT zwischen dem Motor-Schwerpunkt SPM und der handgriffseitigen Anschlussstelle 23 170 mm und der Abstand hGM zwischen dem Motor-Schwerpunkt SPM und den Handgriffen 17a, 17b beträgt 240 mm. Ein Abstand ht0 zwischen dem Maschinen-Schwerpunkt SPO und der stopfpickelseitigen Anschlussstelle 22 des ersten Schwingungskopplers 20 beträgt 60 mm.

[0048] Ein Abstand h0F zwischen dem Maschinen-Schwerpunkt SPO und einem Kraftangriffspunkt KP der von dem Schwingungserzeuger 6 bereitgestellten, resultierenden Exzenterkraft F beträgt 383 mm.

[0049] Die Funktionsweise der Handstopfmaschine 1 ist wie folgt:

Die Handstopfmaschine 1 befindet sich in einem betriebsfähigen Zustand, in dem der Treibstofftank 32 halb gefüllt und der Schotterkontaktaufsatz 10 an dem Stopfpickelrohr 9 angebracht ist. Der Benutzer greift die Handstopfmaschine 1 an den Handgriffen 17a, 17b, um diese an die zu verdichtende Stelle des Gleisschotters 2 zu tragen. Der Motor 7 wird gestartet und treibt den Schwingungserzeuger 6 entsprechend der über das Leistungs-

einstellelement 18 eingestellten Leistung an. Der Schwingungserzeuger 6 versetzt den Stopfpickel 5 in Schwingung. Von dem Benutzer über die Handgriffe 17a, 17b geführt und unter Einwirkung des Gewichts der Handstopfmaschine 1 dringt der Stopfpickel 5 in den Gleisschotter 2 ein.

[0050] Der Stopfpickel 5 überträgt die Vibrationsbewegung auf den Gleisschotter 2, der hierdurch verdichtet wird. Zum Unterstützen des Unterstopfens der Gleisschwelle 4 kann der Benutzer die Handstopfmaschine 1 um eine, insbesondere parallel zu der jeweiligen Gleisschwelle 4 orientierte, Horizontalachse schwenken. Hierdurch kann eine Verdichtung des Gleisschotters 2 unterhalb der Gleisschwelle 4 besonders effizient und zuverlässig erreicht werden.

[0051] Die an den Handgriffen 17a, 17b angeregten Schwingungen resultieren zumindest teilweise aus einer Starrkörperbewegung der Handstopfmaschine 1. In der Fig. 1 ist die Wellenachse 16 in der Vertikalorientierung der Handstopfmaschine 1 dargestellt. Die zur Vertikalrichtung schräg eingezeichnete Wellenachse 16' symbolisiert die sich aufgrund der Exzenterkraft F ergebende Starrkörperbewegung der Gleisstopfmaschine 1. Hierbei ist die resultierende Schwingungsamplitude stark überhöht dargestellt. Unberücksichtigt ist bei der Starrkörperbewegung die begrenzte Steifigkeit der Handstopfmaschine 1, insbesondere der Schwingungsentkoppler 20, 21. In einem Schwingungsknotenpunkt SKP, dessen Position von der Massenverteilung der Handstopfmaschine 1 abhängig ist, liegt ein Minimum der Schwingungsamplitude vor, insbesondere ist diese Null. Entlang der Wellenachse 16 beträgt ein Abstand hGP zwischen den Handgriffen 17a, 17b und dem Schwingungsknotenpunkt SKP 60 mm. Aufgrund der Nähe der Handgriffe 17a, 17b zu dem Schwingungsknotenpunkt SKP ist die jeweilige, an den Handgriffen 17a, 17b vorliegende Schwingungsamplitude besonders gering.

[0052] Die Schwingungsentkoppler 20, 21, 31 reduzieren die von dem Stopfpickel 5 und/oder dem Schwingungserzeuger 6 auf die Handgriffeinrichtung 8, insbesondere die Handgriffe 17a, 17b, und den Motor 7 übertragenen Schwingungen. Hierdurch kann die Lebensdauer des Motors 7 aufgrund reduzierter Beanspruchungen verlängert werden. Ferner resultiert eine erhebliche Entlastung des Benutzers.

[0053] Besonders vorteilhaft wirkt sich der große Abstand hGM zwischen den Handgriffen 17a, 17b und dem Motor-Schwerpunkt SPM, insbesondere im Verhältnis zur Höhe H, auf den Bedienkomfort aus. Die durch den Motor 7 gebildete Quelle für Lärm- und/oder Abgasemission ist somit besonders weit vom Kopf des Benutzers entfernt. Zudem ist der Motor 7 besonders nahe am Maschinen-Schwerpunkt SPO angeordnet, wodurch der Motor 7 aufgrund dort herrschender erhöhter Inertialdämpfung besonders geringen Schwingungslasten ausgesetzt ist.

[0054] Es wurde erkannt, dass die über die Handgriffe 17a, 17b auf den Benutzer einwirkenden Reaktionskräfte

abhängig sind von den vorgenannten Abständen, insbesondere der Anordnung des Maschinen-Schwerpunkts SPO, des Motor-Schwerpunkts SPM, des Kraftangriffspunkts KP und der Handgriff 17a, 17b entlang der Wellenachse 16. Die vorliegende Wahl der Abstände resultiert insbesondere in der Anordnung der Handgriffe 17a, 17b nahe des Schwingungsknotenpunkts SKP. Bei der vorliegenden Handstopfmaschine 1 sind die auf den Benutzer einwirkenden Reaktionskräfte bzw. die Schwingungsanregung an den Handgriffen 17a, 17b besonders gering. Die Handstopfmaschine 1 ist somit besonders benutzerfreundlich im Betrieb.

15 Patentansprüche

1. Handstopfmaschine (1) zum Verdichten von Gleisschotter (2), aufweisend

- einen Stopfpickel (5) zum Eindringen in den Gleisschotter (2),
- einen Schwingungserzeuger (6) zum Schwingungsanregen des Stopfpickels (5),
- einen Motor (7), der über eine Antriebswelle (15) mit dem Schwingungserzeuger (6) verbunden ist,
- eine Handgriffeinrichtung (8) mit mindestens einem Handgriff (17a, 17b) zum Führen der Handstopfmaschine (1) im Betrieb,

dadurch gekennzeichnet, dass

entlang einer Wellenachse (16) der Antriebswelle (15) der mindestens eine Handgriff (17a, 17b)

- um mindestens 30 % der Bauhöhe (H) der Handstopfmaschine (1) oberhalb des Maschinen-Schwerpunkts (SPO) der Handstopfmaschine (1) angeordnet ist und/oder
- um mindestens 15 % der Bauhöhe (H) der Handstopfmaschine (1) oberhalb des Motor-Schwerpunkts (SPM) des Motors (7) angeordnet ist.

2. Handstopfmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang der Wellenachse (16) der mindestens eine Handgriff (17a, 17b) um mindestens 40 % der Bauhöhe (H) der Handstopfmaschine (1) oberhalb des Maschinen-Schwerpunkts (SPO) angeordnet ist.

3. Handstopfmaschine (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang der Wellenachse (16) der Maschinen-Schwerpunkt (SPO) maximal 60 % der Bauhöhe (H) der Handstopfmaschine (1) unterhalb des mindestens einen Handgriffs (17a, 17b) angeordnet ist.

4. Handstopfmaschine (1) nach einem der vorstehen-

den Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang der Wellenachse (16) der mindestens eine Handgriff (17a, 17b) um mindestens 20 % der Bauhöhe (H) der Handstopfmaschine (1) oberhalb des Motor-Schwerpunkts (SPM) angeordnet ist.

5. Handstopfmaschine (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang der Wellenachse (16) ein Abstand zwischen dem mindestens einen Handgriff (17a, 17b) und einem Schwingungsknotenpunkt (SKP) der Handstopfmaschine (1) aufgrund der Schwingungsanregung durch den Schwingungserzeuger (6) maximal 15 % der Bauhöhe (H) der Handstopfmaschine (1) beträgt. 5
6. Handstopfmaschine (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwingungsknotenpunkt (SKP) durch eine Starrkörperbewegung und/oder eine elastische Verformung der Handstopfmaschine (1) verursacht ist. 10
7. Handstopfmaschine (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen ersten Schwingungsentkoppler (20), der zwischen dem Stopfpickel (5) und der Handgriffeinrichtung (8) und/oder dem Motor (7) wirkt. 15
8. Handstopfmaschine (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine handgriffseitige Anschlussstelle (23) und/oder eine stopfpickelseitige Anschlussstelle (22) des ersten Schwingungsentkopplers (20) oberhalb des Maschinen-Schwerpunkts (SPO) angeordnet sind. 20
9. Handstopfmaschine (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abstand (hGM) des mindestens einen Handgriffs (17a, 17b) von dem Motor-Schwerpunkt (SPM) und ein Abstand (hMT) des Motor-Schwerpunkts (SPM) von einer handgriffseitigen Anschlussstelle (23) des ersten Schwingungsentkopplers (20) in einem Verhältnis im Bereich von 1:1 bis 4:1 vorliegt. 25
10. Handstopfmaschine (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang der Wellenachse (16) ein Abstand (ht0) zwischen einer stopfpickelseitigen Anschlussstelle (22) des ersten Schwingungsentkopplers (20) und dem Maschinen-Schwerpunkt (SPO) maximal 15 % der Bauhöhe (H) der Handstopfmaschine (1) beträgt. 30
11. Handstopfmaschine (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** entlang der Wellenachse (16) ein Abstand (hT0) zwischen einer handgriffseitigen Anschlussstelle (23) des ersten Schwingungsentkopplers (20) und dem Maschinen-Schwerpunkt (SPO) maximal 20 % der Bauhöhe (H) der Handstopfmaschine (1) beträgt. 35

he (H) der Handstopfmaschine (1) beträgt.

12. Handstopfmaschine (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Schwingungsentkoppler (20) und/oder ein zweiter Schwingungsentkoppler (21) vollständig oberhalb des Maschinen-Schwerpunkts (SPO) angeordnet sind. 40
13. Handstopfmaschine (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen zweiten Schwingungsentkoppler (21), der zwischen der Handgriffeinrichtung (8) und dem Stopfpickel (5) und/oder dem Motor (7) wirkt. 45
14. Handstopfmaschine (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor (7) ein Verbrennungsmotor oder ein Elektromotor ist. 50
15. Handstopfmaschine (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwingungserzeuger (6) zumindest abschnittsweise in einem Stopfpickelrohr (9) angeordnet ist. 55

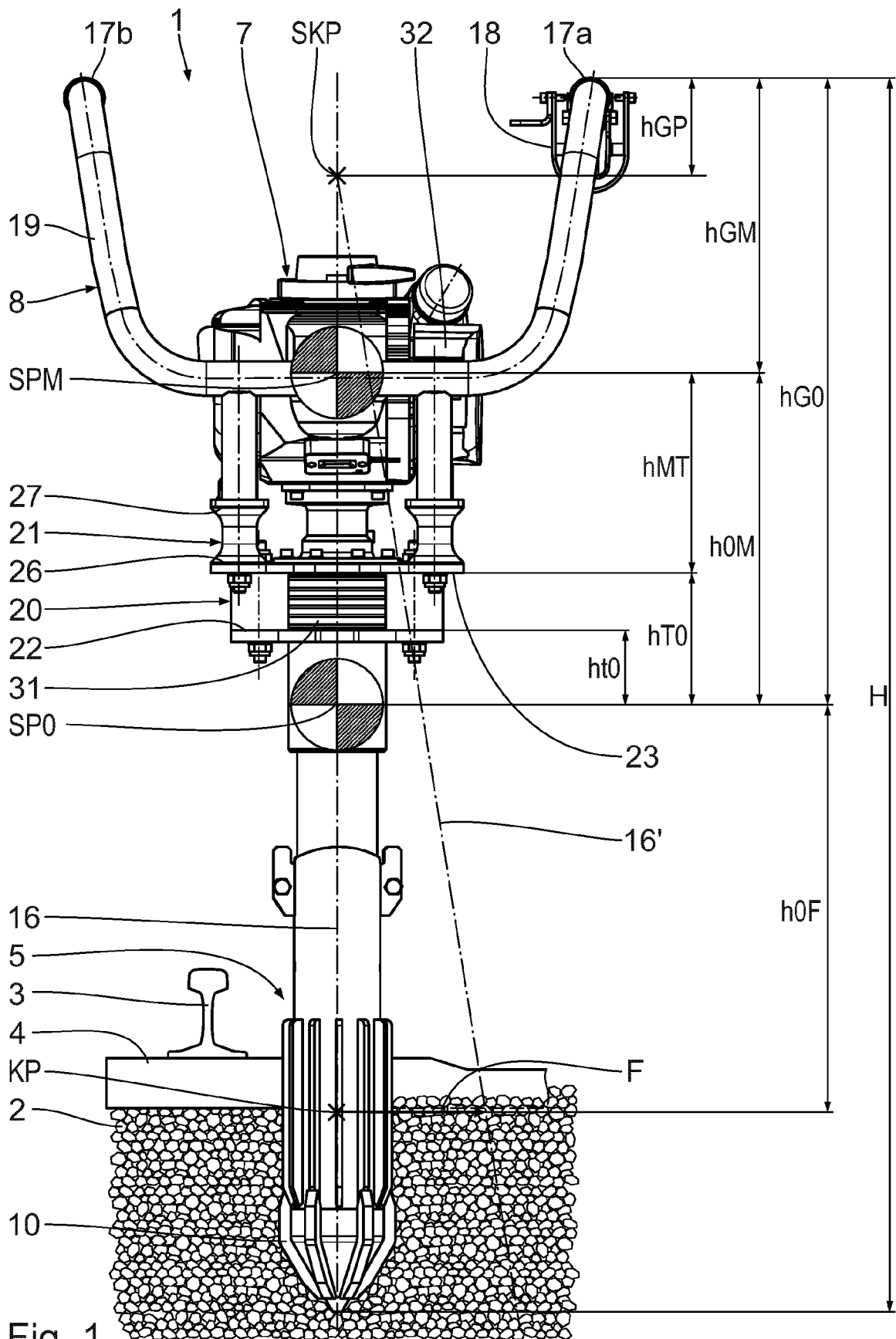


Fig. 1

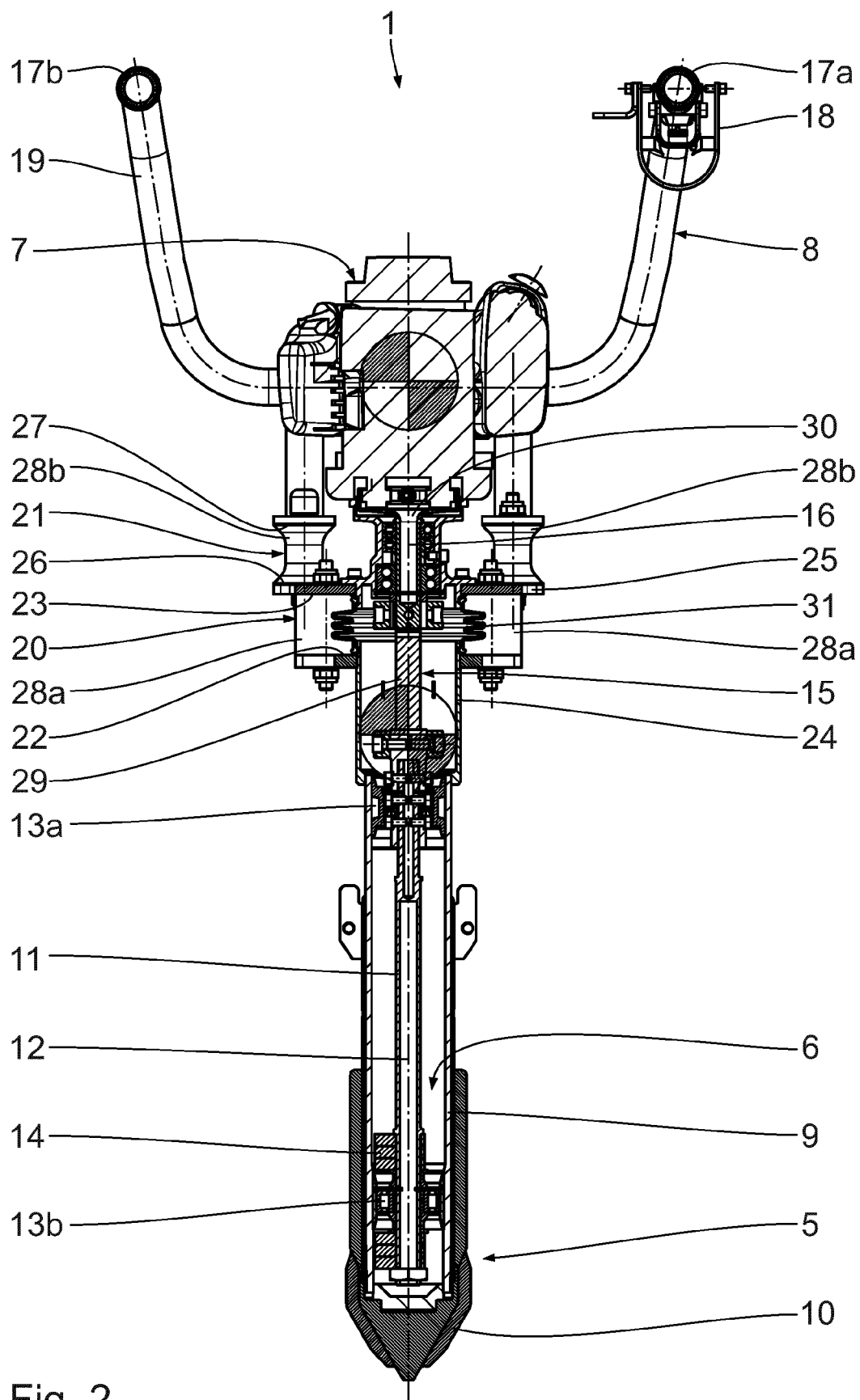


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 17 3664

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 201 040 818 Y (SHIFANG RUIBANG MECHINE CO LTD [CN]) 26. März 2008 (2008-03-26)	1-11, 14, 15	INV. E01B27/14
Y	* Abbildungen 1-5 * * das ganze Dokument *	12	

X	CN 203 487 421 U (NANCHANG RENHE RAILWAY TECHNOLOGY EQUIPMENT CO LTD) 19. März 2014 (2014-03-19)	1-11, 14, 15	
Y	* Abbildung 1 * * das ganze Dokument *	12	

X	SU 610 903 A1 (KALUZH Z TRANSPORTNOGO MASH [SU]) 15. Juni 1978 (1978-06-15)	1-11, 13-15	
Y	* Abbildung 1 * * Zusammenfassung * * das ganze Dokument *	12	

Y, D	WO 2012/139687 A1 (ROBEL BAHNBAUMASCHINEN GMBH [DE]; WILDROITHER OTTO [DE]) 18. Oktober 2012 (2012-10-18)	12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Abbildungen 1, 2 * * das ganze Dokument *		E01B

Y	CN 211 171 454 U (BEIJING ANCHUANG GONGYAN TECH CO LTD) 4. August 2020 (2020-08-04)	12	
	* Abbildungen 1, 2 * * das ganze Dokument *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Oktober 2022	Prüfer Klein, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 17 3664

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-10-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 201040818 Y	26-03-2008	KEINE	
CN 203487421 U	19-03-2014	KEINE	
SU 610903 A1	15-06-1978	KEINE	
WO 2012139687 A1	18-10-2012	DK 2697433 T3	29-08-2016
		DK 3056606 T3	26-08-2019
		EP 2697433 A1	19-02-2014
		EP 3056606 A1	17-08-2016
		ES 2587842 T3	27-10-2016
		ES 2712851 T3	16-05-2019
		HU E041577 T2	28-05-2019
		KR 20130037709 A	16-04-2013
		PL 2697433 T3	30-11-2016
		PL 3056606 T3	31-05-2019
		PT 3056606 T	27-02-2019
		TR 201902521 T4	21-03-2019
		WO 2012139687 A1	18-10-2012
CN 211171454 U	04-08-2020	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102021205469 [0001]
- WO 2012139687 A1 [0003]